



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

PINTAKÄSITTELYLAITOKSEN JÄTEVEDEN- PUHDISTUKSEN TARKASTELU

Jannimaaria Puuppo

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018
Biotuote- ja prosessitekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Biotuote- ja prosessitekniikka
Prosessitekniikka

PUUPPO, JANNIMAARIA:

Pintakäsittelylaitoksen jätevedenpuhdistuksen tarkastelu

Opinnäytetyö 32 sivua, joista liitteitä 7 sivua
Toukokuu 2018

Tässä opinnäytetyössä pyrittiin löytämään ratkaisu Pintakäsittely Nokian jätevedenpuhdistuksen kemikaaliannosteluun, joka on tähän mennessä tapahtunut täysin silmämääräisesti. Lisäksi toimeksiantajan jätevesiviemärin kunto tarkistettiin ympäristöluvan uusimista varten.

Kemikaaliannostelua lähdettiin ratkaisemaan selvittämällä maahantuojilta, onko käytössä olevien kemikaalien annostelutarvetta mahdollista mitata. Jätevesiviemärin kunto tarkistettiin viemärikuvauksella, jossa selvitettiin, onko putkistossa reikiä tai vuotoja liitoksia, joista valuu maaperään jätevesiä. Kuvauksesta syntynyt raportti liitetään ympäristölupahakemukseen.

Kemikaalien tarkka annostelu osoittautui haastavaksi, sillä jätevedessä olevat metallipitoisuudet sekä veden virtausnopeus vaihtelevat päivittäin. Annostelun tueksi asennetaan virtausanturi, jolloin kemikaalien syöttöä säädelään virtauksen mukaan. Jätevesiviemäreistä ei löydetty vuotoja, mutta osassa viemäriputkia oli runsaasti kivetynyttä kiintoainetta, mikä esti osittain putken pohjan kuvaamisen ja vaatii puhdistustoimenpiteitä. Putkiston kunnon voidaan kuitenkin olettaa olevan riittävä ympäristöluvan uusimiseksi.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Bioproduct and Process Engineering
Process Engineering

PUUPPO, JANNIMAARIA:

Review of Waste Water Purification at the Surface Treatment Plant

Bachelor's thesis 32 pages, appendices 7 pages

May 2018

The aim of this thesis is to find a solution for administering correct chemical doses for the waste sewage of Pintakäsittely Nokia. The dosage is currently done by approximation without measurement equipment. Also, the condition of the client's pipelines was checked in order to renew their environmental permits to operate their facility.

Chemical suppliers were questioned to find out if the correct chemical dosages are possible to measure. The pipelines were checked with an endoscopic camera to find out if there are any leaks which could contaminate the soil around them.

Finding out the precise dosage of the chemicals turned out to be challenging because the water current and the metal concentrations in the water varied daily. A flow indicator can be installed to assist the administering of chemical doses. No leaks were found in the pipelines but in certain parts of the pipes sedimented waste was found which partly blocks checking their condition and require cleaning.

Key words: environmental permit, flocculation, precipitation, sedimentation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY	7
3	PINTAKÄSITTELYLAITOSTEN JÄTEVEDET	8
4	KOAGULAATIO JA FLOKKULAATIO OSANA VEDENKÄSITTELYÄ	10
	4.1. Neutralointi	10
	4.2. Saostaminen ja koagulaatio	10
	4.3. Laskeutus ja flokkulaatio	11
5	FLOKKAUSTA TEHOSTAVAT KEMIKAALIT	13
	5.1. hebro®flock S -raskasmetallisaoste.....	13
	5.2. hebro®prenol WF 1800 K -flokkulantti	14
6	JÄTEVEDEN FLOKKAUKSEN TARKASTELU	15
	6.1. Kemikaalien annostelu.....	15
	6.2. Laitehankinnat	15
7	YMPÄRISTÖLUVAN EDELLYTYKSET	17
	7.1. Ympäristöluvan hakeminen	17
	7.2. Määräykset viemäriin johdettavista jätevesistä	18
8	JÄTEVESIVIEMÄREIDEN KUVAUS	20
	8.1. Viemärikuvauksen tulokset.....	21
	8.2. Kiintoaineen erotus viemäriputkistosta	22
9	POHDINTA.....	23
	LÄHTEET.....	24
	LIITTEET	26
	Liite 1. Technical information (hebrochemie GmbH 2009).....	26
	Liite 2. Technische Information (hebrochemie GmbH 2007).....	29
	Liite 3. Jätevedenpuhdistamon prosessikaavio	31
	Liite 4. Viemärikuvausraportti (Viemärikuvaus JN 2018).....	32

LYHENTEET JA TERMIT

adsorptio	atomien, molekyylien, hiukkasten tms. kiinnittyminen aineen pintaan
faasi	homogeeninen osa-alue, jota erottaa rajapinta toisesta faasista
inhibiittori	aine, joka hidastaa kemiallista reaktiota
ioni	sähköisesti varautunut atomi tai molekyyli
kationi	positiivisesti varautunut ioni
kolloidi	ympäröivään väliaineeseen sekoittunut aine, joka muodostuu pienistä hiukkasista
polyelektrolyytti	sähköisesti varautunut polymeeri
suspendoitunut kiintoaine	suodattamalla tai linkoamalla nesteestä erottuva aine

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on löytää ratkaisu Pintakäsittely Nokian jätevedenpuhdistuksen kemikaaliannosteluun sekä tarkistuttaa toimeksiantajan jätevesiviemärin kunto ympäristöluvan uusimista varten. Edellä mainitun lisäksi työssä käydään läpi pintakäsittelylaitosten jätevesien päästöjä vaikutuksineen, koagulaatio-flokkulaatio-prosessia sekä käsitellään ympäristöluvan vaatimuksia.

Jätevedenpuhdistuksen flokkausta tehostavien kemikaalien annostelu on tutkittavassa laitoksessa tapahtunut tähän mennessä silmämääräisesti, jolloin kemikaaleja päätyy kiertoon virtauksen ja vedessä olevien metallipitoisuuksien vaihtelevuuden mukaan todennäköisesti joko liikaa tai liian vähän, mikä ei ole taloudellista, eikä toisaalta takaa veden riittävää puhdistumista.

Toiminnalle, josta syntyy ympäristön pilaantumisen vaaraa, tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Ympäristöluvassa annetaan tapauskohtaisesti määräyksiä toiminnan laajuudesta, päästöistä sekä niiden vähentämisestä. Edellytyksenä luvan myöntämiselle on, että toiminnasta ei aiheudu terveyshaittaa tai merkittävää ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa. Lupa myönnetään, mikäli toiminta täyttää ympäristösuojelulain ja jätelain vaatimukset, eivätkä muutkaan lait tai säädökset estä luvan myöntämistä. Ympäristölupa on pakollinen pintakäsittelylaitoksen toiminnan jatkumisen kannalta. Pintakäsittely Nokialla on tällä hetkellä voimassa määräaikainen ympäristölupa, joka tulisi uusida heinäkuuhun 2018 mennessä. Jätevesiviemäristä ei saa vuotaa päästöjä ympäristöön, mikä varmistetaan viemärikuvauksen avulla. Viemärikuvauksesta laaditaan raportti, joka liitetään ympäristölupahakemukseen.

2 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY

Pintakäsittely Nokia Oy (entinen Niklaamo Murtoniemi) on vuonna 1992 perustettu metallin pintakäsittelyä tekevä yritys, joka palvelee teollisuusalan toimijoita alihankintana. Yhtiön erikoistumisalana on metallien pinnoitus sekä hionta. Pintakäsittely Nokian asiakkaita ovat teollisuusyritykset koko Suomen alueella, ja yhtiö on ollut toiminnassa jo yli 20 vuotta.

Pintakäsittely on olennainen osa metallituotteiden valmistusta. Se on tarpeen tuotteen ominaisuuksien saavuttamiseksi, kuten esimerkiksi kovakromaus kulutuskestävyyttä tavoiteltaessa. Pintakäsittely saattaa myös ratkaista tuotteen myyvyyden, kun valintaa tehdään useamman tuotteen väliltä. (Suomen Galvanotekninen Yhdistys 2003, 9.)

Pintakäsittely Nokian palveluita ovat:

- niklaus
- kromaus
- kuparointi
- sinkitys
- keltapassivointi
- sinipassivointi
- messingillä päällystäminen.

3 PINTAKÄSITTELYLAITOSTEN JÄTEVEDET

Pintakäsittelyssä syntyvät jätteet ovat yleensä haitallisia ympäristölle. Jätevesipäästöjen epäsuorat ja pitkäaikaiset vaikutukset bioyhteisölle on toisinaan vaikea todeta, mutta niitä voivat olla haitat kaloille ja luonnonvaraisille populaatioille, happikato, alueiden virkistyskäyttöön liittyvät rajoitukset, kalastusoikeuden rajoitus sekä juomaveden saastuminen. Jätteiden mukana esimerkiksi järviveteen päätenyt orgaaninen aines käyttää vedessä olevaa happea, jolloin kalojen ja muiden vesieläiden selviytymismahdollisuudet huononevat. Liialliset ravintoaineet, kuten fosfori ja typpi, aiheuttavat rehevöitymistä edistämällä liiallista kasvien kasvua, vähentävät käytössä olevaa happea ja muuttavat elinympäristöä. Klooriyhdisteet ja epäorgaaniset kloorit ovat myrkyllisiä vedessä eläville selkärangattomille, leville ja kaloille. Metallit, kuten kromi ja arseeni, voivat aiheuttaa akuutteja ja kroonisia myrkytyksiä lajeihin. Taulukkoon 1 on koottu happojen ja emästen lisäksi yleisimpien pintakäsittelylaitosten päästöjen alkuperä. (USGS 2016.)

TAULUKKO 1. Pintakäsittelylaitosten päästöjen alkuperä (Suomen Galvanotekninen Yhdistys 2003, 12)

Päästöt	Alkuperä
Orgaaniset aineet	Öljyt, rasvat, kostutusaineet, kiiltolisät
Orgaanis-halogeeniset yhdisteet	Klooratut hiilivedyt, rasvanpoistoliuottimet, maalinpoistoliuottimet
Suspendoitunut kiintoainne (TSS)	Metallihydroksidit, karbonaatit, pöly
Metalleja, joista tärkeimmät: kromi, sinkki, kupari, nikkeli, alumiini, rauta, kadmium, tina	Esikäsittelyt, autokatalyyttinen metallointi, sähkösaostus, reaktiopinnoitus, anodisointi, lämpökäsittelyt, pinnoitteen poisto, jälkikäsittelyt
Syanidit ja tiosyanaatit: CN^- , SCN^-	Sähkösaostus, lämpökäsittely
Fosforipitoiset aineet	Rasvanpoisto, fosfatoiointi, autokatalyyttinen nikkelöinti, lämpökäsittely, kiillotus
Typpiyhdisteet: NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-	Rasvanpoisto, maalinpoisto, fosfatoiointi, sähkösaostus, syövytys, lämpökäsittely
Fluoridit	Maalinpoisto, passivointi, kiillotus, sähkösaostus
Muut suolat: Cl^- , SO_4^{2-} , K^+ , Na^+ , Ca^{2+}	Eri lähteitä

Jätteiden haitallisuuden vuoksi pintakäsittelylaitoksilta tulevat vedet tulee puhdistaa ennen kuin ne lasketaan kunnalliseen vedenpuhdistamoon. Tähän käytetään kemiallista puhdistusta, jossa haitalliset aineet joko laskeutetaan pohjalle tai saostetaan vaahdoksi pinnalle, josta ne voidaan kerätä pois. Taulukkoon 2 on listattu Pintakäsittely Nokialla käytössä olevat kemikaalit, jotka kulkeutuvat pintakäsittelyprosessista jätevesiviemäriin ja sieltä jätevedenkäsittelyyn:

TAULUKKO 2. Allastilavuudet ja pitoisuudet

Allas	Tilavuus (l)	Pitoisuudet
Pesulinja		
Rasvanpoistoal- las	1500	50 kg BONDERITE C-AK 49, vettä
Huuhteluallas	1500	vettä
Peittausallas	1500	76 kg rikkihappoa ja 20 % hapon määrästä Piclane RP85 -suolahapon inhibiittoria, vettä
Nikkelilinja		
Huuhteluallas	1500	vettä
Metabisulfiittial- las	1500	25 kg metabisulfiittia, vettä
Kromin säästö- huuhtelu	1500	vettä
Kromiallas	1500	229 g/l kromihappoa, vettä
Pesuallas	1500	50 kg Galvaclean 63, vettä
Huuhteluallas	1500	vettä
Aktivointi	1500	5 % rikkihappoa, vettä
Huuhteluallas	1500	vettä
Säästöhuuhtelu	1500	vettä
Nikkeliallas	4000	30 % NiSO ₄ , 9 % Ni(CN) ₂ , 5 % H ₃ BO ₄ , >5 % vety- peroksidia, vettä
Kupari- ja messinkilinja		
Patinointiallas	400	30 % NiSO ₄ , 9 % Ni(CN) ₂ , 5 % H ₃ BO ₄ , 0,2 % Zinc-Pural, vettä
Sinkaattiallas	400	20 g/l NaOH, 15 g/l ZnO, vettä
Huuhteluallas	1200	vettä
Säästöhuuhtelu	1200	vettä
Messinkiallas	1200	15 g/l NaCN, 10g/l Cu(CN) ₂ , 5 g/l ZnO, vettä
Kupariallas	1200	16 g/l Cu(CN) ₂ , 15g/l NaCN, vettä
Sinkkilinja		
Huuhteluallas	1500	vettä
Sinikromatoin- tiallas	1500	typpihappoa, lisäaineita, vettä
Keltakromatoin- tiallas	1500	0,3 % CrO ₃ , typpihappoa, vettä
Pesuallas	1500	50 kg Galvaclean 63, vettä
Huuhteluallas	1500	vettä
Huuhteluallas	1500	vettä
Sinkkiallas	4000	90 g/l NaOH, 25 g/l Zn, 25 g/l NaCN, vettä

4 KOAGULAATIO JA FLOKKULAATIO OSANA VEDENKÄSITTELYÄ

Koagulaatio-flokkulaatio-prosessia pidetään yhtenä tärkeimmistä ja laajalti käytetyimmistä teollisuusjätevedenkäsittelyprosesseista sen yksinkertaisuudesta ja tehokkuudesta johtuen. Siinä pyritään sopivilla kemikaaleilla aikaansaamaan liete, johon epäpuhtaudet kiinnittyvät. Liette poistetaan vedestä selkeytyksen avulla, jonka yleisin muoto on laskeutus. (Kemiallisia näkökulmia vedenkäsittelyyn 2013, 113.)

4.1. Neutralointi

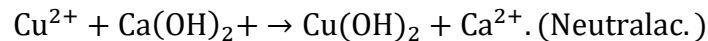
Koagulaatio ja flokkulaatio onnistuvat vain sopivissa pH-olosuhteissa. Neutraloinnissa jäteveden happamuus säädetään välille pH 6,5–9. Tavoitteena on saada pH ihanteelliselle tasolle poistettavien aineiden saostamiseksi lisäämällä happoa (esimerkiksi rikki- ja suolahappo) tai emästä. Jokaisella veteen liuenneella metallilla on eri pH-arvo, jossa optimaalinen saostus tapahtuu. Neutralointi ja saostus voidaan toisinaan suorittaa samassa prosessivaiheessa poistettavista aineista sekä puhdistukseen käytettävistä kemikaaleista riippuen. (Neutralac 2017; Suomen Galvanotekninen Yhdistys 2003, 49.)

4.2. Saostaminen ja koagulaatio

Kemiallinen saostaminen on yleisin tapa jätteiden poistoon prosessivesistä. Saostuksessa veteen liuenneet kolloidit muutetaan liukenemattomaan muotoon metalliyhdisteiden ja saostusaineen (koagulantin) välisellä kemiallisella reaktiolla, koagulaatiolla. Koagulantti neutraloi kolloidien sähkövarausta, jolloin ne eivät enää hylji toisiaan, vaan muodostavat sekoituksen avulla kerääntymiä, mikä näkyy veden saostumisena. Reaktiossa muodostunut saostuma poistetaan liuoksesta laskeutuksen avulla. Kemiallisen saostusprosessin tehokkuus riippuu liuoksessa esiintyvien epäpuhtauksien tyypeistä ja pitoisuuksista, käytetystä saostusaineesta, reaktio-olosuhteista (erityisesti liuoksen pH) sekä mahdollisten saostusreaktiota estävien ainesosien läsnäolosta. (Neutralac.)

Koagulantteina käytetään yleisesti epäorgaanisia suoloja sekä alumiini- tai rautapohjaisia sulfaatteja. Yleisin kemiallinen saostusprosessi on hydroksidisaostus, jossa muodostuu

metallihydroksideja kalsiumhydroksidin eli kalkin avulla. Esimerkki kuparin (Cu) ja kalkin (Ca) saostusreaktiosta:



4.3. Laskeutus ja flokkulaatio

Laskeutus on prosessi, jossa kiintoainetta sisältävä liete ja neste lajittuvat painovoiman avulla kahdeksi tuotteeksi. Pienet kiintoainehiukkaset laskeutuvat lietteessä erittäin hitaasti, mutta sitä voidaan tehostaa flokkulaatiolla. Flokkulaatiossa joukko erillisiä kiintoainehiukkasia muodostaa löysiä ryhmittymiä, flokkeja, jotka laskeutuvat sakeuttimen pohjalle yksittäisiä kiintoainehiukkasia nopeammin. Kiintoaine laskeutuu sitä paremmin nesteessä, mitä suurempi tiheysero on. Sakeuttimen pohjalle laskeutunutta kiintoainetta kutsutaan alitteeksi ja pinnalle jäänyttä nestettä ylitteeksi. Ylitteen kiintoainepitoisuuden tulee olla mahdollisimman pieni. Hiukkasen laskeutumisnopeus v nesteessä tai kaasussa määritetään Stokesin yhtälön avulla:

$$v = \frac{gd^2\Delta\rho}{18\mu}, \quad (1)$$

jossa

g	on putoamiskiihtyvyys,
d	on hiukkasen halkaisija,
$\Delta\rho$	on hiukkasen ja väliaineen tiheyden ero ja
μ	on väliaineen viskositeetti. (Aaltonen 2013; Pihkala 2011, 50; Thermopedia.)

Lietteiden flokkulaatiota tehostetaan käyttämällä epäorgaanisia tai orgaanisia flokkulointiaineita, joiden vaikutus perustuu ionien, erityisesti kationien, kykyyn muuttaa pintakerroksen sähköisiä ominaisuuksia adsorboituessaan negatiiviselle pinnalle. Flokkauskemikaaleina käytetään erilaisia polyelektrolyyttejä, jotka liittävät sillanmuodostuksen avulla hiukkaset flokiksi. Polyelektrolyytit ovat suurimolekyyllisiä, orgaanisia ja muodoltaan

ketjumaisia yhdisteitä, joiden toiminta muistuttaa ongensiimaa ja siinä olevat varaukselliset ryhmät ongenkoukkuja, joihin flokit tarttuvat. Polyelektrolyytit muodostavat ionisuutensa perusteella positiivisesti (kationinen polyelektrolyytti) tai negatiivisesti (anioninen polyelektrolyytti) varautuneita suurimolekyyllisiä ioneja veteen. Flokkausvaiheessa on olennaista, ettei muodostuneita flokkeja rikota liian voimakkaalla mekaanisella sekoituksella. (Mahiout & Siivinen 1999, 89; Pihkala 2011, 51.)

Poloelektrolyytin valintaan vaikuttaa pääasiassa kolloidin tai flokin pintavaraus. Negatiivisesti varautuneita polyelektrolyyttejä käytetään silloin, kun flokin pintavaraus on positiivinen ja päinvastoin — tosin joitain poikkeuksia löytyy. Polyelektrolyytin valinta vaatii usein laboratoriokokeita, jotta parhaan tuloksen antava polyelektrolyytti voidaan valita tapauskohtaisesti. Flokkulantteina käytetään yleensä synteettisiä polymeerejä, esimerkiksi akryyliamidin sekapolymeerejä, joita myydään muun muassa kauppanimillä Fennopol, Cosefloc ja Optifloc. (Mahiout & Siivinen 1999, 89; Pihkala 2011, 52.)

5 FLOKKAUSTA TEHOSTAVAT KEMIKAALIT

Pintakäsittely Nokialla on flokkauksen tehostamiseksi käytössä hebro®flock S -raskasmetallisaoste, jonka vaikuttava aine on nartiumdimetyyliditiokarbamaatti, sekä hebro®prenol WF 1800 K -flokkulantti, joka on hiutaloittamisaine anionisista polyakryyliamideista. Kemikaalien maahantuoja toimii Orikem Oy.

5.1. hebro®flock S -raskasmetallisaoste

hebro®flock-saoste (liite 1) on suunniteltu teollisuuden raskasmetalleja sisältävien jätevesien käsittelyyn, ja sillä pystytään saostamaan suurin osa kaikista tavanomaisesti jätevesissä esiintyvistä metalleista. Erityisesti raskasmetallit voidaan hävittää saostekemikaalin sisältämien kompleksinmuodostajien avulla. Tuotteen laajan pH-alueen ansiosta kaikkien metallien saostaminen onnistuu samassa vaiheessa. (hebrochemie GmbH 2009.)

hebro®flock-raskasmetallisaosteella saostaminen suoritetaan hydroksidiseoksessa. Annostelumäärän selvittämiseksi lietteestä otetaan näyte, josta lasketaan suodoksessa olevien metallien massat (hebrochemie GmbH 2009). hebro®flock-saosteen lisääminen voidaan laskea taulukon 3 mukaisesti:

TAULUKKO 3. hebro®flock S:n annostelu suhteessa raskasmetallien massa (hebrochemie GmbH 2009)

raskasmetalli, 1 mg	hebro®flock S (mg)
Lyijy, Pb ²⁺	4
Rauta, Fe ³⁺	19
Kupari, Cu ²⁺	11
Mangaani, Mn ²⁺	13
Nikkeli, Ni ²⁺	12
Elohopea, Hg ²⁺	4
Hopea, Ag ⁺	3
Sinkki, Zn ²⁺	11
Tina, Sn ²⁺	6

hebro®flock-käsittelyn jälkeen pH-arvon tulee olla 7–9,5 välissä. Flokkulantteja lisätään tarpeen mukaan hyvän flokkulaation varmistamiseksi. hebro®flock-saosteen oikean määrän tarkistamiseksi ainetta lisätään muutama pisara seoksesta otettuun näytteeseen; jos viiden minuutin jälkeen näytteessä ei ole samentumista, määrä on sopiva. Ylimääräisen saosteen poistaminen tapahtuu lisäämällä 40 % rauta(III)-kloridiliuosta. (hebrochemie GmbH 2009.)

5.2. hebro®prenol WF 1800 K -flokkulantti

hebro®prenol-tiiviste (liite 2) tulee olla sekoitettu hyvin ennen käyttöä, jotta siihen ei synny faaseja. Laimennusmenetelmää käytettäessä (enintään 1:200 suhteella, laimennoksen käyttöaika noin viikko) sekoituksen tulee kestää vähintään 10 minuuttia, minkä jälkeen seoksen annetaan turvota. Turvotuksen jälkeen laimennosta sekoitetaan uudelleen tunnin ajan. Valmiin laimennoksen annostelun prosessiin tulisi olla jatkuvaa. Tarkka annostus hebro®prenol-tiivisteelle voidaan määrittää vain laboratoriokokeilla. (hebrochemie GmbH 2007.)

6 JÄTEVEDEN FLOKKAUKSEN TARKASTELU

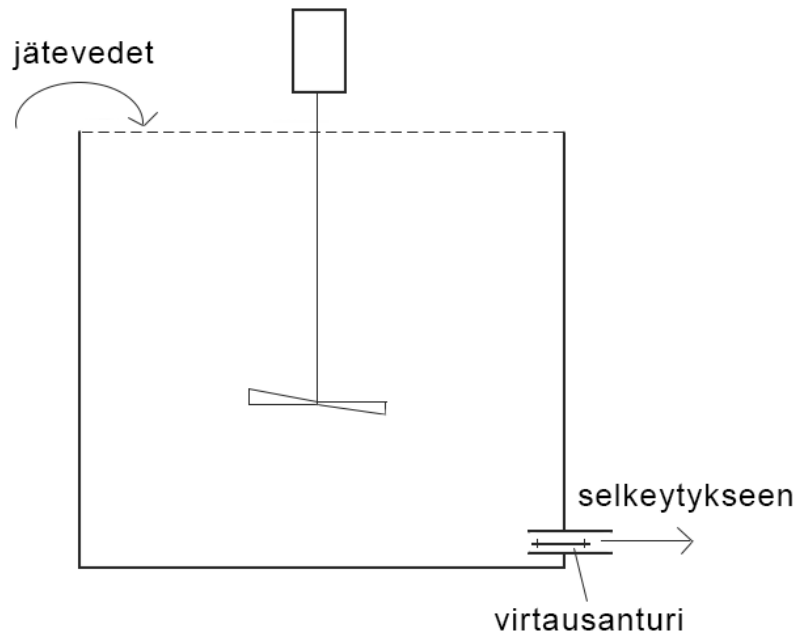
Pintakäsittely Nokian saostus- ja flokkauskemikaalien annostelu on tähän mennessä tapahtunut silmämääräisen tarkastelun mukaisesti ilman mittausta. Raskasmetallisaoste on laskettu jätevedenpuhdistuksen pH-säätöaltaaseen ja flokkulantti flokkausaltaaseen (liite 3), molemmat jatkuvalla, pienellä virtauksella. Kemikaaliannostelu on todettu riittäväksi, kun syntyneet flokit ovat muutaman millimetrin kokoisia sekä tarpeeksi raskaita laskeutukseen pohjaan ja muu vesi on kirkasta. Pieni yliannostus ei haittaa, mutta jos annostus on aivan liian suurta, kelluu käsiteltävän jäteveden pinnassa valkoisia, liimamaisia jäänteitä flokkauskemikaalina käytetystä polymeeristä. Yliannostus johtaa laskeutunutta lietettä käsittelevän kammiosuotopuristimen tukkeutumiseen.

6.1. Kemikaalien annostelu

hebro®flock-raskasmetallisaosteen annostelu on teoriassa mahdollista mitata laskemalla suodoksessa olevien metallien massat ja tämän jälkeen annostelemalla raskasmetallisaosteen määrä kappaleessa 5 olleen taulukon 1 mukaisesti. Koska jätevedenkäsittelyyn menevät metallipitoisuudet ja virtaus vaihtelevat pintakäsittelylaitokselle tulevien tilauksien mukaan päivittäin, mittaaminen on työlästä, sillä reaaliaikaisten metallipitoisuuksia toteavien mittalaitteiden kehittäminen on vasta alussa. hebro®prenol-flokkulantin annostelun mittaaminen onnistuu ainoastaan laboratorio-olosuhteissa, joten sen tarkka mittaaminen on tässä tapauksessa mahdotonta.

6.2. Laitehankinnat

Molempien kemikaalien annostelun tueksi voidaan asentaa kiinteä virtausanturi, jonka avulla annostelua jatketaan silmämääräisesti. Anturista huomaa, mikäli kemikaalimääriä pitää lisätä tai laskea virtauksen voimakkuuden muuttuessa. Anturin asennuspaikaksi sopii flokkaus- ja selkeytysaltaan väli, jossa on tällä hetkellä noin 30 x 30 cm² -kokoinen vedenjohtamisaukko. Aukon tilalle tulisi asentaa vesijohtoputki, johon virtausanturin saa kiinnitettyä (kuva 1).



KUVA 1. Virtausanturin mahdollinen sijoituspaikka

Sopiva virtausanturi on esimerkiksi magneettinen virtausanturi, jonka toiminta perustuu sähkömagneettiseen induktioon. Anturin ala- ja yläpuolelle asetetut sähkömagneetit luovat magneettikentän, ja kun sähköä johtavan aine virtaa magneettikentän läpi, putken molemmille puolille asetettujen elektrodien väliin syntyy jännite. Jännite on suoraan verrannollinen aineen keskimääräiseen virtausnopeuteen. Virtausanturin elektroniikka muuntaa jännitteen ulostuloviestiksi. (Wexon.)

Sähkömagneettisen virtausanturin etuja ovat muun muassa:

- tiheys, lämpötila, viskositeetti tai paine eivät vaikuta mittaukseen
- virtauksessa olevat partikkelit eivät häiritse mittausta
- ei liikkuvia osia tai huoltotarvetta
- pieni painehäviö
- pieni virrankulutus
- hyvä kemikaalien kestävyys. (Wexon.)

7 YMPÄRISTÖLUVAN EDELLYTYKSET

”Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Näitä toimintoja ovat esimerkiksi metsä-, metalli- ja kemianteollisuus, energiantuotanto, eläinsuojat ja kalankasvatus. Luvan myöntämisen edellytyksenä on muun muassa, että toiminnasta ei saa aiheutua terveyshaittaa tai merkittävää ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa. Toimintojen luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (YSL 86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (YSA 169/2000).” (Aluehallintovirasto 2013.)

7.1. Ympäristöluvan hakeminen

Lupaa tulee hakea tilanteessa, jolloin toiminta on uusi tai siihen on tullut olennainen muutos. Muutos voi olla esimerkiksi päästöjen tai niiden vaikutuksien lisääntyminen. Mikäli luvanvaraisuus on epäselvää, on syytä ottaa yhteyttä toimintaa valvovaan viranomaiseen. (Ympäristöhakemuksen laatiminen 2016.)

Lupahakemus toimitetaan sekä sähköisesti että kirjallisena toimivaltaiselle ympäristölupaviranomaiselle, joita ovat aluehallintovirasto tai kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lisäksi hakemus lähetetään sähköisesti valtion ympäristöviranomaiselle. Hakemuksen laatijalla tulee olla riittävä asiantuntemus. Hakijan on mahdollista tehdä hakemus itse, mikäli omaa riittävän asiantuntemuksen, tai hakemuksen laatimisen voi hoitaa esimerkiksi konsultti. Hakemuksen mukaan liitetään lupaharkinnan kannalta tarpeellinen selvitys toiminnasta, sen vaikutuksista, asianosaisista ja muista merkityksellisistä seikoista. Siitä on tarvittaessa tultava ilmi, mihin aineistoon, laskenta-, tutkimus- tai arviointimenetelmään tiedot perustuvat. (Ympäristöhakemuksen laatiminen 2016; YSL 27.6.2014/527, 34, 41.)

Lupahakemus pohja on ladattavissa ohjeineen ja liitteineen Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta. Luvan käsittelyn edistämiseksi on suositeltavaa käydä ennakkoneuvotteluja lupaviranomaisen kanssa, ja hakemus kannattaa lähettää hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista. Seuraaville toimialoille on oma lomakkeensa:

- kattilalaitokset
- eläinsuojat
- kalankasvattamot
- turkistarhat
- kivenlouhimot ja -murskaamot
- ampumaradat. (Ympäristöhakemuksen laatiminen 2016.)

Kun hakemus tulee vireille, siinä esitettävät tiedot ja liitettävät asiakirjat asetetaan julkiseksi, ellei hakija pyydä yksilöityjen tietojen tai asiakirjojen salaamista tilanteessa, jossa hakemukseen liittyy viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan salassa pidettäviä tietoja. Toiminnan päästö- ja tarkkailutiedot sekä ympäristön laatu-tiedot tulevat aina julkiseksi materiaaliksi. (Ympäristöhakemuksen laatiminen 2016.)

Ympäristöluvan myöntämisen edellytykset selvitetään hakemuksessa esitettyjen tietojen ja selvitysten perusteella. Lupa myönnetään, mikäli toiminta täyttää ympäristösuojelulain ja jätelain vaatimukset. Muistakaan laeista tai säädöksistä ei saa aiheutua estettä luvan myöntämiselle. Ympäristölupa on joko toistaiseksi voimassa oleva tai määräaikainen, ja sen käsittelystä peritään maksu sen perusteella, mitä valtioneuvoston asetuksessa aluehallintoviraston maksuista on säädetty. (Ympäristöhakemuksen laatiminen 2016; YSL 27.6.2014/527, 48.)

7.2. Määräykset viemäriin johdettavista jätevesistä

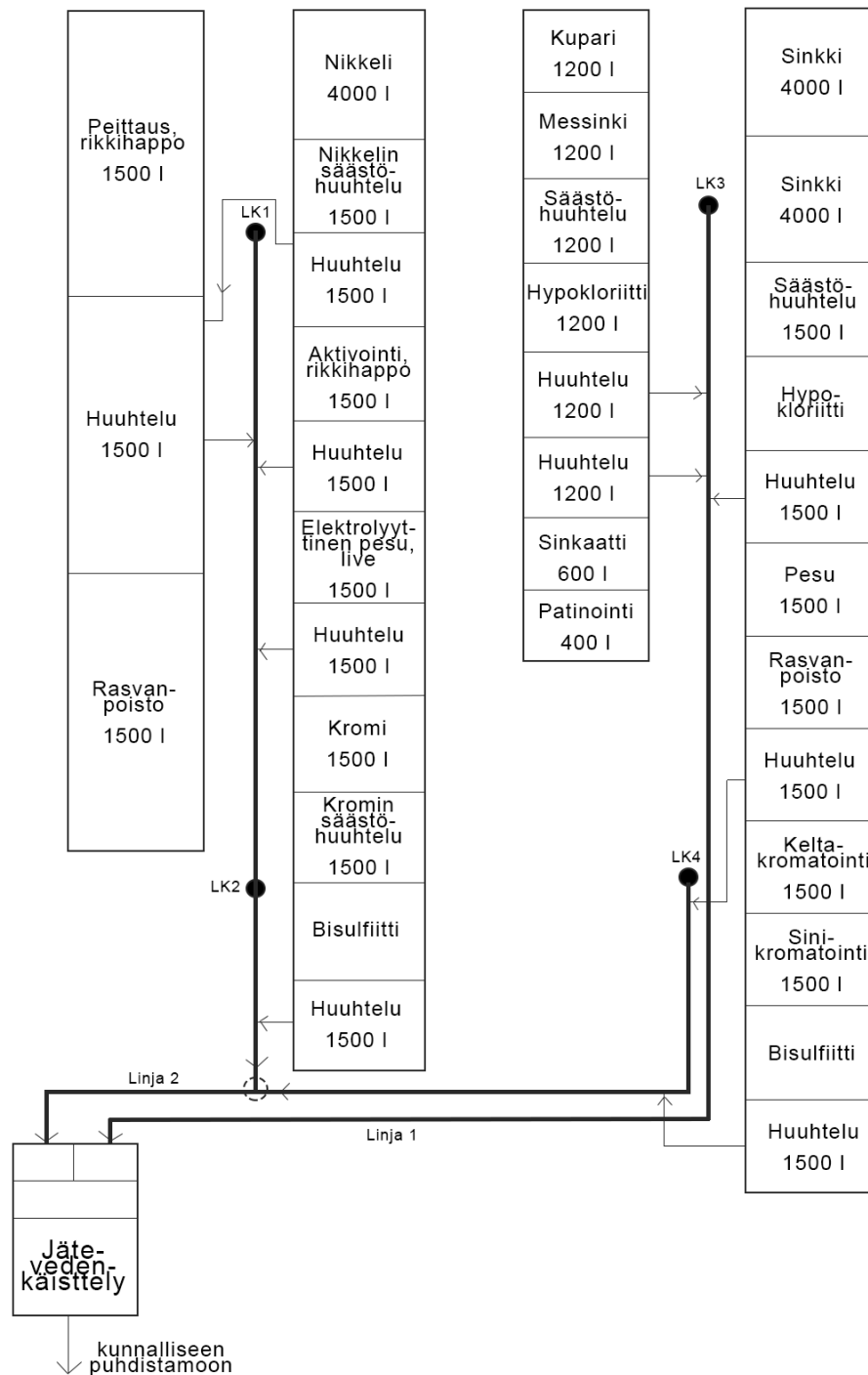
Mikäli teollisuusjätevettä johdetaan yhdyskunnan jätevesipuhdistamolle, ympäristöluvassa määrätään tarvittaessa jätevesien esikäsittelystä ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi ja jätevedenpuhdistamon toimintakyvyn turvaamiseksi. Ympäristöluvassa on mahdollista myöntää oikeus jäteveden johtamiseen toisen maalla olevaan ojaan tai noroon, mikäli johtamisesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa muille sekä se on teknisesti ja taloudellisesti perusteltua. Oikeutta jäteveden johtamiseen avo-ojaan tai noroon ei myönnetä, jos oja tai noro on rakennuspaikan, tontin, uimarannan tai muun erityiseen käyttöön otetun alueen välittömässä läheisyydessä. (YSL 27.6.2014/527, 68.)

Mikäli jäteveden johtaminen vaatii viemäriputken sijoittamisen tai ojan tekemisen toisen maalle eikä omistaja anna suostumustaan, päätetään käyttöoikeuden myöntämisestä ympäristönsuojelulain luvun 1 momentin 1 perusteella. Mikäli jäteveden johtamisen takia on tehtävä oja tai sijoitettava viemäriputki kadun, rautatien, maantien, kaapelin tai kaasuputken ali, luvassa on oltava asiaa koskevat tarpeelliset määräykset. Jos asiaa ei laajuuden tai muun syyn vuoksi voida ratkaista ympäristöluvan yhteydessä, lupaviranomaiset siirtävät sen ojitustoimituksessa ratkaistavaksi tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. (YSL 27.6.2014/527, 68.)

Jos pykälässä 68 tarkoitetun jäteveden johtamisen vuoksi on tehtävä oja tai sijoitettava viemäriputki maantien, kadun, rautatien, muun kiskotien, kaapelin tai kaasuputken ali, luvassa on annettava asiaa koskevat tarpeelliset määräykset. Ojan tai putken rakentamiseen ja kunnossapitoon sovelletaan, mitä vesilain 5 luvun 13 §:ssä säädetään. Jos asiaa ei pystytä ratkaisemaan ympäristöluvan yhteydessä, lupaviranomaisen on siirrettävä asia ojitustoimituksessa ratkaistavaksi tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle siten kuin vesilain 5 luvun 4 ja 5 §:ssä säädetään. (YSL 27.6.2014/527, 68.)

8 JÄTEVESIVIEMÄREIDEN KUVAUS

Pintakäsittely Nokialla syntyy prosessijätevesiä pintakäsittelylinjojen huuhteluvesistä (kuva 2). Jätevesi johdetaan puhdistuksen jälkeen pienissä erissä kunnalliseen puhdistamoon. Viemäriputkiston tulee olla riittävässä kunnossa ympäristöluvan myöntämiseksi. Putkistosta ei saa vuotaa päästöjä maaperään, mikä tarkistetaan viemärikuvauksella.



KUVA 2. Huuhteluvesien prosessikaavio

Kuvaus suoritetaan työntämällä viemäriin kaapeli, jonka päässä on kamera. Videokuvan perusteella asiantuntija tekee arvion putken kunnosta. Kuvaus paljastaa putkistossa olevat tukkeumat, hiushalkeamat ja vuotokohdat. Lisäksi voidaan kartoittaa riskialttiit kohdat, jotka saattavat pettää tulevaisuudessa. (LVIturva.)

Pintakäsittely Nokialle viemärikuvauksen suoritti Viemärikuvaus JN. Ennen kuvausta viemäriputkisto tyhjennettiin jätevedestä ja huuhdeltiin painepesurilla. Putkistoon jäi kuitenkin runsaasti sakkaa ja kiintoainetta, joiden poistamiseen tarvittiin paineautoa. Linja 2 vaati lisäksi mekaanista puhdistusta metallikaapelin avulla, sillä voimakkaiden kemikaalien vaikutuksesta kiintoaine oli erittäin tiukasti kiinni putkistossa. Putkiston ja osan altaista tyhjennyksen yhteydessä kävi ilmi, että krominpelkistysaltaasta on kemikaalien käytön vuoksi murtunut jonkin verran betonirakenteita, jotka olivat kulkeutuneet viemäriin. Kaikkea putkistoon kiinni kivettynyttä kiintoainetta ei aikataulun puitteissa kyetty irrottamaan.

8.1. Viemärikuvauksen tulokset

Viemärikuvausvideoista sekä niiden pohjalta tehdystä raportista (liite 4) ilmenee, että viemäri linja 1:n kunto on tyydyttävä (taulukko 4). Viemäri linjalla 2 ja sillä sijaitsevalla, erikseen kuvatulla välillä LK1–LK2, on kivettynyttä kiintoainetta putken pohjassa lähes koko matkalta. Linjalla 2 on jätevedenkäsittelyn ja LK2:n välissä myös yksi suurempi tukos, joka on syntynyt kiintoaineesta. Tukos ei kuitenkaan estä veden johtamista putkesta. Kummassakaan putkistossa ei ollut havaittavissa reikiä tai vuotavia liitoksia, mutta linjalla 2 kiintoaine esti osittain näkyvyyttä.

TAULUKKO 4. Viemäri linjojen kunto (Viemärikuvaus JN 2018)

Viemäri linja	Kunto
1	ok
2	kiintoainetta, tukos
LK1–LK2	kiintoainetta

8.2. Kiintoaineen erotus viemäriputkistosta

Ennen viemärikuvausta putkistoon kivettynyttä kiintoainetta irrotettiin paineistetun veden ja metallikaapelin avulla, mutta toimenpiteet voitiin todeta riittämättömiksi. Kiintoaineen erotukseen tulisi hankkia teolliseen käyttöön tarkoitettua viemärinavausainetta, joka on yleensä natrium- tai kaliumhydroksidia. Sopiva tuote on esimerkiksi KW Viemärinavaus. Viemärinavausaineen lisäyksen jälkeen putkistoa voi puhdistaa uudelleen mekaanisesti metallisella tai muovisella kaapelilla tai kierretangolla sekä paineistetun veden avulla. Muovinen kaapeli soveltuu erityisesti putkistoon, jossa on paljon mutkia tai mutkat ovat jyrkkiä. Mikäli putkistossa on käyttöä haittaava tukos, jota ei edellä mainituilla menettelyillä saada poistettua, putki voidaan katkaista tukoksen alueelta ja korvata uudella.

9 POHDINTA

Vedenpuhdistuksessa käytettävien kemikaalien, hebro®flock-raskasmetallisaosteen ja hebro®prenol-flokkulantin, annosteluiden mittaaminen paljastui ongelmalliseksi. Raskasmetallisaosteen annostelun määrittäminen on teoriassa mahdollista, mutta koska aineen käytettävä määrä on vähäinen ja mittauksen vaativa työmäärä verrattain suuri, olisi jatkuva mittaaminen hyödytöntä. Flokkulantin annostelun tarkka määrittäminen ei pintakäsittelylaitoksella onnistu, sillä siihen vaaditaan laboratorio-olosuhteissa toteutettuja kokeita, joista maahantuoja ei osannut kertoa lisätietoja.

Ratkaisuna kemikaaliannostelujen tueksi on tarpeellista asentaa virtausanturi, jolloin annostelumäärää voidaan säätää virtausnopeuden mukaan. Läpimenevän virtauksen voimakkuudesta, kemikaaliannostelusta ja flokin muutoksesta on hyvä pitää aluksi päiväkirjaa, jonka avulla saadaan parempi käsitys annostelun tarpeesta suhteessa virtaukseen. Lisäksi työntekijöille tulee laatia kuvallinen ohjeistus, miltä vedessä oleva flokki näyttää kemikaaliannostelun ollessa oikea. Muutokset on tarkoitus tehdä vuoden 2018 loppuun mennessä. Osaan prosessialtaista asennettiin työn aikana pinnankorkeusanturit, jotka hälyttävät ennen kuin altaisiin ehtii syntyä ylitäyttöä, mikä vähentää suurien pitoisuuspiikkien syntymistä jätevedenkäsittelyyn.

Viemärikuvauksen lopputuloksena syntyi viemärikuvausraportti, josta käy ilmi viemärien kunto. Kunnon voi olettaa olevan riittävä ympäristöluvan myöntämiseksi, sillä vuotokohtia ei löytynyt, mutta samalla siitä ilmenee puhdistuksen tarve. Putkistoa ei ole huollettu koko sinä aikana, jona Pintakäsittely Nokia on ollut toiminnassa (vuodesta 1992), mihin nähden kunto on säilynyt hyvänä. Kappaleessa 8 esitettyyn kuvaan 2 on merkitty vanha viemärikaivo, joka on poistettu käytöstä. Kaivosta on mahdollista tehdä huolto-
luukku, joka helpottaisi jatkossa putkiston huoltotöitä. Viemäriverkkoa on suositeltavaa huoltaa useammin, jotta se pysyy jatkossakin käyttökunnossa.

LÄHTEET

Aaltonen H. 2013. Flokkulantin käyttö sakeuttimella. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Luettu 10.5.2018. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201301111300>

Aluehallintovirasto. 2013. Kysymyksiä ja vastauksia ympäristöluvista. Luettu 27.2.2018. <https://www.avi.fi/web/avi/pohjois-suomi-toiminta-ja-tehtavat-kysymyksia-ja-vastauksia-ymparistoluvista>

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527.

hebrochemie GmbH. 2009. hebro@flock S. Technical information. Tuotelehti.

hebrochemie GmbH. 2007. hebro@prenol WF 1800 K. Technische Information. Tuotelehti.

Mahiout A. & Siivinen J. 1999. Pintakäsittelylaitosten jätevesikuormituksen vähentäminen. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. 89, 90.

Neutralac. 2016. Percipitation. Luettu 21.5.2018. http://www.neutralac.com/wastewater_precipitation.html

Luukkonen T., Tolonen E. & Rämö J. 2013. Kemiallisia näkökulmia vedenkäsittelyyn. Oulun yliopisto. 113.

Kouvolan Vesi. Teollisuusjätevedet. Luettu 20.5.2018. <http://www.kouvolanvesi.fi/asiakkaalle/teollisuusjatevedet/>

LVIturva. Omakotitalon maksuton viemärikuvaus paljastaa putkien todellisen kunnon. Luettu 18.5.2018. https://www.lviturva.fi/tilaa-viemarikuvaus?gclid=Cj0KCQjwlv_XBRDrARIsAH-iRJRn0Xdm5HiaJHMDVOgyAI-e1jrgnYS-rskpvFackSAscyI_UWSRSCZYaAh6IEALw_wcB

Pihkala J. 2011. Prosessitekniikka. Prosessiteollisuuden yksikkö- ja tuotantoprosessit. Tampere: Juvenes Print. 50–52.

Pöyry Finland Oy. 2013. Jäteveden jälkikäsittelymenetelmät. Lappeenrannan lämpövoima Oy.

Suomen Galvanotekninen Yhdistys. 2003. Pintakäsittelylaitosten vesien käsittely. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy. 9, 11, 12, 14, 49.

Thermopedia. Sedimentation. Luettu 20.5.2018. <http://www.thermopedia.com/content/1114/>

USGS. 2016. Water Use: Wastewater Treatment. Luettu 21.5.2018. <https://water.usgs.gov/edu/wuww.html>

Viemärikuvaus JN. 2018. Pintakäsittely Nokian viemärikuvausraportti.

Ymparisto.fi. 2016. Teollisuuden vesikuormitus. Luettu 21.5.2018. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Vesistojen_kuormitus_ja_luonnon_huuhtouma/Teollisuuden_vesistokuormitus

Ymparisto.fi. 2016. Ympäristölupahakemuksen laatiminen. Ohje. Luettu 20.5.2018. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB129433E-CAA7-4029-963A-B5B1A11AE19A%7D/37107>

Wexon. Magneettiset virtausmittarit. Luettu 21.5.2018. <http://www.wexon.fi/tuotteet/virtaus/virtausmittarit/magneettiset-virtausmittarit/>

LIITTEET

Liite 1. Technical information (hebrochemie GmbH 2009)

1 (3)

P092
SAP No. 540803000

Technical information



hebro[®]flock S

hebro[®]flock S

The product **hebro[®]flock S** is especially suitable for treatment of heavy metal containing industrial waste waters as well as for the treatment of waste waters, which accrue in sewage plants. With help of **hebro[®]flock S** most of the usually occurring heavy metals in waste waters can be nearly precipitated quantitatively. With **hebro[®]flock S** it is especially possible to deplete heavy metals in the presence of complexing agents (e. g. NTA, cyanide, gluconate, oxalic acid, etc.).

Due to the wide pH-range of application a simultaneous precipitation of most heavy metals is possible in one stage. In contrast, at a common hydroxide precipitation e. g. with lime/caustic soda the pH-value must be adhered narrowly to achieve nearly good results.

Conditions

1. Cyanide-containing waste water has to be completely detoxified – i. e. free of cyanide.
2. Chrome(VI) must be reduced to Chrome(III).
3. A hydroxide preprecipitation of the heavy metals at pH 8 to 9.5 with following filtration of the hydroxide-precipitation is recommended but not absolutely necessary.
4. The pH-value of the filtrate continued to be treated filtrate should be between 6 and 9.

Heavy metal precipitation with **hebro[®]flock S**

With the pre-treated waste water the precipitations with **hebro[®]flock S** can be made:

In many cases the hydroxide- and **hebro[®]flock S**-precipitation can be carried out in one step; a filtration step is saved. In this case **hebro[®]flock S** is dosed directly in the hydroxide suspension at pH 6 to 9.

----->



hebro chemie GmbH
Rostocker Str. 40
Telefon 02166.6009-0
www.hebro-chemie.de

41199 Mönchengladbach
Telefax 02166.6009-99
info@hebro-chemie.de

Ein Unternehmen
der Chemetal

12/09

P092
SAP No. 540603000

Technical information



Impulse für Mensch und Umwelt

However, the best thing is the procedure, where the hydroxide precipitation is separated firstly and afterwards the **hebro[®]flock S**-treatment is carried out (if necessary with addition of a flocculation aid).

Dosage

In case, the **hebro[®]flock S**-precipitation should be carried out in the hydroxide suspension, it is recommended to take a sample of the hydroxide suspension, filter out the hydroxide sludge and determine quantitatively the metals remained in the filtrate. With help of the following table the addition of **hebro[®]flock S** can be calculated.

Dosage standard value

per mg heavy metal		mg hebro[®]flock S
Lead	Pb ²⁺	4
Iron	Fe ³⁺	19
Copper	Cu ²⁺	11
Manganese	Mn ²⁺	13
Nickel	Ni ²⁺	12
Mercury	Hg ²⁺	4
Silver	Ag ⁺	3
Zinc	Zn ²⁺	11
Tin	Sn ²⁺	6



hebro chemie GmbH
Rostocker Str. 40
Telefon 02166.6009-0
www.hebro-chemie.de

41199 Mönchengladbach
Telefax 02166.6009-99
info@hebro-chemie.de

Ein Unternehmen
der Chemetal

12/09

P092
SAP No. 540603000

Technical information



Impulse für Mensch und Umwelt

The pH-value should be between 7 and 9.5 after the treatment with **hebro[®]flock S**. If necessary a flocculant is added for good flocculation.

To check, whether the added quantity of **hebro[®]flock S** was necessary, a few drops of **hebro[®]flock S** are added to a sample; if there is no turbidity/precipitation after 5 minutes, enough **hebro[®]flock S** is contained in the suspension.

Conversely, with a few drops of a copper sulphate-solution (2% $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) it can be checked if a **hebro[®]flock S**-surplus already exists.

For removal of surplus **hebro[®]flock S**-quantity e. g. a 40 % Iron-(III)-chloride solution can be used.

Note

The stated dosage standard values for **hebro[®]flock S** must not be exceeded.

Employees and environmental safety

During transport, storage, use and disposal of chemicals' concentrations and solutions as well as cabin water, the local legal regulations must be considered and followed.

For additional product information please see the material safety data sheet. Please observe in particular the safety instructions on the labels.

Waste water

Waste water must be pre-treated according to the local legal regulations, before discharge.



hebro chemie GmbH
Rostocker Str. 40
Telefon 02166.6009-0
www.hebro-chemie.de

41199 Mönchengladbach
Telefax 02166.6009-99
info@hebro-chemie.de

Ein Unternehmen
der Chemetal

12/09

Liite 2. Technische Information (hebrochemie GmbH 2007)

1 (2)

I249
SAP-Nr.: 540287000
02/12

Technische Information



hebro[®]prenol WF 1800 K

Das Produkt

hebro[®]prenol WF 1800 K ist ein Flockungsmittelkonzentrat zur Flockenstabilisierung in Kombination mit hebro[®]prenol WF 1250 oder hebro[®]prenol WF 1251.



Die Eigenschaften

hebro[®]prenol WF 1800 K wirkt ladungsausgleichend, wodurch die bereits durch den Einsatz der Koagulierungsmittel entstandenen Mikrofloccen austragsfähig und gut entwässerbar sind.

Hohe Wirtschaftlichkeit durch sehr geringen Einsatzmengen.

hebro[®]prenol WF 1800 K sollte vor dem Gebrauch stets aufgerührt werden.

Sicher in der Handhabung und umweltfreundlich.



Das Anwendungsgebiet

hebro[®]prenol WF 1800 K kann bei vielen gängigen Wasser- und Lösemittellacksystemen auf wasserberieselten Lackieranlagen zur Flockenstabilisierung eingesetzt werden.



→ 2



DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001
und OHSAS 18001
Zertifikat Nr. DE 1291839325



NLF ILO-OSH 2001
Reg. Nr. RCI / 07-009-16-07

hebro chemie-
Zweigniederlassung der
Rockwood Specialties Group GmbH
Rostocker Straße 40
41199 Mönchengladbach

T. +49 (0)2166.6009-0
F. +49 (0)2166.6009-99
info@hebro-chemie.de
www.hebro-chemie.de

2 (2)

Technische Information

2

Die Dosierung

Das **hebro®prenol WF 1800 K**—Konzentrat sollte vor Gebrauch stets gut aufgerührt werden, da eine Phasentrennung nicht auszuschließen ist.

Eine Vorverdünnung des Produktes von bis zu 1:200 ist sinnvoll (Lagerstabilität 1 Woche), sonst kann es schnell zu deutlichen Überdosierungen kommen.

Beim Ansatz eines Verdünnungsansatzes sollte **hebro®prenol WF 1800 K** mittels geeignetem Rührgerät (z.B. Motorquirl) in das vorgelegt Wasser mindestens 10 Minuten eingerührt werden. Nach einer Quellzeit von etwa einer Stunde erneut gut aufrühren.

Die genaue Dosiermenge kann nur durch Labor- bzw. Betriebsversuche ermittelt werden. Um eine Überdosierung zu vermeiden, sollte bei direkter Anwendung die Dosierung äußerst sparsam erfolgen.

Hinweis:

Verschüttetes **hebro®prenol WF 1800 K** verursacht Rutschgefahr. Eine Säuberung kann mit Hilfe eines starken Wasserstrahls erfolgen.

Die Dosierung der **hebro®prenol WF 1800 K** - Lösung sollte kontinuierlich mittels geeigneter Dosiertechnik auf dem Weg zum Austräger erfolgen, z.B. mit einer **HDS 70 —Pumpe**, ausgerüstet mit einem **federbelasteten Fußventil**.



Die Technischen Daten

Aussehen:	weiß	pH-Wert(1%):	8,0
Form:	flüssig	Dichte:	1,03 g/cm³
Ladung:	stark anionisch		



Anmerkungen

Wir empfehlen den Einsatz geeigneter Dosiertechnik und Hilfsmittel zur Gewährleistung eines stabilen Gesamtprozesses —sprechen Sie uns an, wir informieren Sie gerne.



DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001
und OHSAS 18001
Zertifiziert Nr. DE 1241836025



NFPA ILO-OSH 2001
Reg. Nr. RCI / 07-002-16-07

hebro chemie-
Zweigniederlassung der
Rockwood Specialties Group GmbH
Rostocker Straße 40
41199 Mönchengladbach

T. +49 (0)2166.6009-0
F. +49 (0)2166.6009-99
info@hebro-chemie.de
www.hebro-chemie.de

Liite 4. Viemärikuvausraportti (Viemärikuvaus JN 2018)

Pintakäsittely, Nokia, viemärikuvaukset 16.5.2018							
KUVAUS NRO:	KUVAUS PÄIVÄ	KUVAUS POSITIO	KUVAUS PITUUS m	HUOMIO	MISTÄ	MIHIN	KUNTO
1	16.5.2018		20,5		Linja 1	Allas	OK
2	16.5.2018		14,5	1)	Linja 2	Allas	
3	16.5.2018		3,9	2)	Linja 2	LK 1	
4	16.5.2018		6,8	3)	LK 1	LK 2	
	Huomiot:						
	1) Viemärissä kivettynyttä kiintoainesta ja tukos kohdassa 14,5 m						
	2) Viemärissä kivettynyttä kiintoainesta ja tukos kohdassa 3,8 m						
	3) Viemärissä kivettynyttä kiintoainesta						

